DATAAL

Mulders, H.P.A.; van Reeken, A.J.

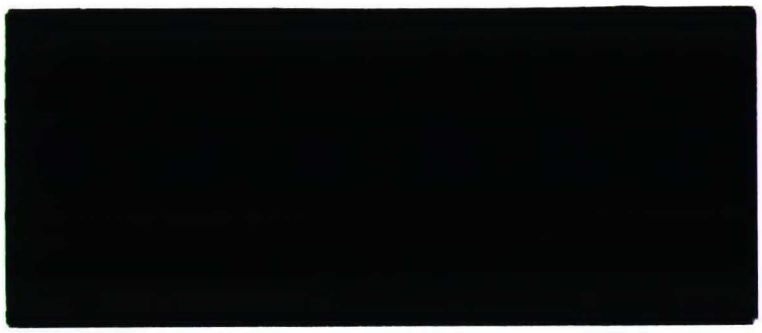
Publication date:
1987

Document Version
Publisher's PDF, also known as Version of record

[redacted]

DEPARTMENT OF ECONOMICS

RESEARCH MEMORANDUM



DATAAL - een hulpmiddel voor onderhoud van gegevensverzamlingen

H.P.A. Mulders
Drs. A.J. van Reeken

FEW 253

Inhoudsopgave

1. Inleiding
2. Enkele notaties
3. Onderhoudsfunkties
4. Bewakingsfunkties
5. Beschrijving van het onderhoud en de bewaking
   5.1 Definities en struktuur
   5.2 Expressie en procedures daarbij
6. Ondersteuning van de feitelijke gegevensmanipulatie
7. Commando's voor het onderhoud
8. Ervaring met DATAAL in het gebruik
   8.1 Van de eindgebruiker
   8.2 Van de maker van de beschrijving in DATAAL
   8.3 Van de maker van de interface

DATAAL - een hulpmiddel voor onderhoud van gegevensverzamelingen

H.P.A. Mulders en Drs. A.J. van Reeken
dienst Rekencentrum vakgroep ISA van de FEW
Katholieke Universiteit Brabant
Postbus 90153, 5000 LE Tilburg

1 Inleiding

In toepassingen met (conventionele) gegevensbestanden worden in de programma's, waarin de gegevens worden gemuteerd (toevoegingen, verwijderingen, veranderingen) omvangrijke kontroles opgenomen. Deze kontroles hebben tot doel te verhinderen dat onjuiste, onvolledige of ongeautoriseerde gegevens in de bestanden worden opgenomen of onterechte gegevens worden veranderd of verwijderd. De complexiteit van deze programma's is voornamelijk een gevolg van de op te nemen kontroles. De principes van Warnier en van Jackson, waarbij de struktuur van het programma wordt afgeleid van de gegevensstruktuur bieden daarbij weinig soelaas, omdat de algorithmische struktuur van de kontroles domineert. Verder komt in elk programma, waarin het betreffende gegeven wordt gemuteerd de kontrole daarop voor. Wordt, zoals gebruikelijk, het werk over meerdere programmeurs verdeeld, dan vereist dit punt extra aandacht, maar "dubbel" werk en verschillen in de foutafhandeling zijn niet te voorkomen.
Ook bij DBMS toepassingen, waarbij slechts een "host-language" interface is, zijn deze problemen niet te vermijden. Is er een Query-language interface dan blijkt niet iedereen in staat hiervan op de juiste wijze gebruik te maken. Overigens hebben deze DBMS maar beperkte (en vaak zeer beperkte) mogelijkheden de ingevoerde gegevens aan voorwaarden te onderwerpen. Bij meerdere verschillende Databases en bij combinaties met conventionele gegevensbestanden zijn deze mogelijkheden er niet.

Bij de analyse van een concreet project in 1981, welke in deelprojecten gerealiseerd moest worden, rees de vraag of bovenstaande problemen niet op een andere wijze op te lossen waren. Het idee groeide een "taal" [1] voor het onderhoud te ontwerpen. Hierdoor wordt het mogelijk de verschillende onderhoudsaspecten op een hoger nivo te specificeren. Het wordt bovendien mogelijk alle onderhoudsaspecten met betrekking tot een gegeven in één blok met de specificatie van het gegeven op te nemen. Daardoor komen deze onderhoudsaspecten niet meer verstrooid voor in de toepassingsprogrammatuur. Dit laatste was "altijd al" een doorn in het oog en dat speciaal wanneer de betreffende statements om de een of andere reden moesten worden herzien.

De oplossing gaat uit van een relationele benaderingswijze, maar de onderliggende datastruktuur behoeft daar niet aan te voldoen (zie sub. 6).
Alle bestanden worden gezien als een tabel met rijgewijs de tupels (ook wel records genoemd) en kolomgewijs de attributen (ook wel velden genoemd).
Het verwijderen, veranderen of toevoegen van tupels, is gelet op de daarbij betrokken attributen, aan voorwaarden gebonden. Bij veranderen of toevoegen kan overigens gebruik gemaakt worden van verstek-waarden ("bij default"), naast de door de gebruiker in te voeren waarden. Niet alleen de waarden van een attribuut kunnen aan voorwaarden zijn gebonden, maar ook tussen waarden van attributen in één tupel kunnen voorwaarden bestaan. Verder kunnen er voorwaarden zijn voor relaties tussen tabellen.

Veel later hebben wij begrepen dat er ook elders naar oplossingen voor deze problemen is gezocht en dat ontwerpvoorschriften (in de literatuur) zijn gegeven die van zo'n principe zijn uitgegaan. Zo is een verwant principe dat van "information hidding" en de "abstract data

[1] Voorlopig wordt deze "taal" (onderstaand globaal beschreven) met de naam **DATAAL** aangeduid

types" (vgl. D.L. Parnas : A Technique for Software Module Specification with Examples, Communication of the ACM, May 1972 vol. 15 number 5, p.330–336). Wij menen dat in dit licht onze aanpak nog interessante aspecten heeft die zich ook nog wel eens voor Dataflow-machines zouden kunnen bewijzen.

2 Enkele notaties

Een logisch bestand kunnen we voorstellen als een tabel met rijgewijs de tupels en kolomgewijs de attributen. We gaan ervan uit dat de tabellen in de zogenaamde 3^e normaalvorm zijn.
We noteren als volgt met

tab	:	een tabel
d = tab(.,d)	:	een attribuut ("domain" genoemd) uit tab
d_k	:	een sleutelattribuut
t = tab(t,.)	:	een tupel ("tuple" genoemd) uit tab

Meestal zullen er meerdere tabellen in het geding zijn waartussen relaties bestaan.
We gebruiken de notatie

$tab_i.d_l \rightarrow tab_j.d_k$	:	de waarde van $tab_i(., d_l)$ moet als sleutelwaarde in tab_j voorkomen, waarbij $tab_j(., d_k)$ sleutelattribuut is.
$d_l \rightarrow tab_j.d_k$	:	is een verkorte schrijfwijze hiervan, waarbij tab_i de actuele tabel is.
$tab_i.d_l \rightarrow d_k$	:	is eveneens een verkorte schrijfwijze, waarbij tab_j de actuele tabel is.

De bij de beschrijving gebruikte (gereserveerde) DATAAL-termen zullen onderstreept worden.

3 Onderhoudsfunkties

Voor onderhoud op de tabel zijn de volgende acties te onderscheiden :

- nieuw tupel toevoegen (new)
- bestaand tupel veranderen (alter of update)
- bestaand tupel verwijderen (delete)

Om bovenstaande acties te kunnen uitvoeren, is het nodig te weten wat voor elk attribuut gedaan moet worden. Bij delete wordt op de attributen verder geen aktie uitgevoerd. Bij new moeten alle attributen en bij alter of update moeten de te veranderen attributen een waarde krijgen. Deze waarde kan aan de gebruiker worden gevraagd maar kan ook gegenereerd worden. Het betreft dan bijvoorbeeld een "defaultwaarde" of aktuele datum.

4 Bewakingsfunkties

Voor de bewaking van de integriteit tijdens het onderhoud moeten worden beschreven :

a. de voorwaarde(n) waaraan een attribuut moet voldoen (pic , doc)

b. acties voor het leggen c.q. behouden van een relatie tussen twee tabellen (src , ssr)

c. de voorwaarde(n) tussen waarden van attributen in één tupel (tuc)

De DATAAL-termen worden hieronder toegelicht.

pic staat voor "picture" en daarmee worden de karakteristieke eisen van een attribuut vastgelegd.

doc staat voor "domain constraint" en daarmee wordt aangegeven welke waarden het desbetreffende attribuut mag aannemen.

src staat voor "subset requirement control" en daarmee wordt aangegeven welke acties nodig zijn voor het leggen c.q. behouden van een relatie van deze tabel (via betreffend attribuut) met een andere tabel (via zijn sleutelattribuut).

ssr staat voor "subset requirement" en daarmee wordt de vereiste $tab_i.d_l \rightarrow tab_j.d_k$ gedefinieerd.

tuc staat voor "tuple constraint" en daarmee wordt aangegeven waaraan de waarden van attributen, ten opzichte van elkaar, in één tupel moeten voldoen.

De hierboven gegeven volgorde is ook de volgorde waarin de kontrole wordt uitgevoerd.

5 Beschrijving van het onderhoud en de bewaking

5.1 Definities en struktuur

Het onderhoud van de data kan nu beschreven worden door per tabel de volgende gegevens vast te leggen :

- de tabelnaam en een indicatie welke interface naar de gegevens zelf gebruikt wordt (table)
  Het is mogelijk door als interface 'VI' te specificeren een virtuele tabel te maken.
- de attributen (domains) met per attribuut de naam gevolgd door een of meerdere van de volgende opties :
  - de attribuutdefinitie, met een van de volgende mogelijkheden :
    a. type aanduiding (mode), indien een virtueel attribuut
    b. herdefinitie van een rij bestaande attributen (redefine)
    c. een bestaand attribuut een andere naam geven of een deel van een bestaand attribuut als een attribuut definieren (define)
    d. een expressie (exp). Indien deze een niet bestaand attribuut betreft dan wordt deze als virtueel attribuut beschouwd
    e. een bestaand tabel (subtuple). Het attribuut staat voor een tabel, welke beschouwd wordt als deel van de onderhavige tabel. Er kunnen voor dit attribuut geen andere opties gespecificeerd worden. De tabel kan slechts eenmaal als subtuple voorkomen.
  - de actie bij nieuw tupel (new)
  - de actie bij veranderen van tupel (alter en/of update)
  - het beeld voor de waarde van het attribuut (pic)
  - de range van de waarde voor het attribuut (doc)
  - actie nodig voor het leggen c.q. het behouden van relaties (src)
  - toelichtende ("help") tekst voor het desbetreffende attribuut (help)
- het sleutelattribuut (key)
- de vereiste relaties naar andere tabellen (ssr)
- voor een tupel (tuple) de volgende gegevens
  - actie bij een nieuw tupel (new)
    In sommige gevallen moeten namelijk bij het toevoegen van een nieuw tupel ook veranderingen in andere tabellen worden uitgevoerd.

- actie bij veranderen van een tupel (alter en/of update)
- actie bij verwijderen van een tupel (delete)
- voorwaarden waaraan attributen onderling, in een tupel moeten voldoen (tuc)

• voor een tabel kan nog een window (window) gedefinieerd worden. Met behulp van een window kan bepaald worden dat alleen tupels welke aan de gestelde voorwaarden (logische expressie) voldoen tot de actuele tabel behoren.

Een beschrijving voor het onderhoud van data en de bewaking daarvan heeft per tabel de volgende struktuur

table	:	tabelnaam;	interface gegevens naar de data in de database;	
domains	:	d_1	mode	type aanduiding b.v. REAL;
			exp	expressie;
			define	d_i; *of* $d_i[m : n]$;
			redefine	$d_i, \ldots, d_j$;
			default	expressie;
			new	expressie;
			alter	expressie;
			update	expressie;
			pic	een rij karakters tussen " ";
			doc	logisch expressie;
			src	logisch expressie;
			help	een rij karakters tussen " ";
		⋮		
		d_l	subtuple	tabelnaam;
		⋮		
		d_m	mode	type aanduiding b.v. REAL;
			⋮	
			help	een rij karakters tussen " ";
end-domains				
key	:	d_k ;		
tuple	:		new	expressie;
			alter	expressie;
			update	expressie;
			delete	expressie;
			tuc	logisch expressie;
end-tuple				
ssr	:	$d_i, tab_m.d_k$;		
		⋮		
		$d_j, tab_n.d_k$;		

Het geheel wordt afgesloten door end ;
Van mode , exp , define en redefine mag er maar één per attribuut voorkomen.

5.2 Expressies en procedures daarbij

Voor het beschrijven van bovenstaande acties en voorwaarden zijn eenvoudige expressies nodig. Een expressie kan samengesteld worden uit :

- procedures, zonder of met een of twee parameters
- constante
- waarde van een attribuut
- operatoren
- := ("wordt"-teken)
- (logische waarde ! expressie ! expressie)
  betekenis : *if* logische waarde *then* expressie *else* expressie *fi*
- (integer waarde ! expressie, ..., expressie ! expressie)

  betekenis : *case* integer waarde
  in $\text{expressie}_1, \ldots, \text{expressie}_n$
  out expressie_{n+1}
  esac

  Als de integer waarde k is dan wordt indien $1 \leq k \leq n$ expressie_k uitgevoerd, anders expressie_{n+1}.
- attribuutnaam gevolgd door [m:n], met m en n constanten. Het attribuut moet van het type karakter zijn. Er wordt een deelrij, zijnde het m^{de} tot en met het n^{de} karakter van het attribuut, genomen. Vooral nodig bij define .

Er zijn speciale procedures voor gebruik in bovenbedoelde expressies. De procedures leveren allemaal een waarde op, zodat ze in expressies met operatoren gebruikt kunnen worden. Bij de specifikatie van de procedures komen als parameters tab(.,d) en d_k voor. Bij deze parameters wordt steeds verondersteld dat het sleutelattribuut, d_k behorende bij de betreffende tabel, een waarde heeft en de actie wordt voor het tupel t_j met die sleutelwaarde uitgevoerd. Verder wordt er bij de procedures gesproken over het actuele attribuut, waarmee het attribuut bedoeld wordt waarbij de uit te voeren expressie staat.
De procedures zijn :

ask	:	drukt de naam van het actuele attribuut af en vraagt de waarde
show	:	drukt de naam en de waarde van het actuele attribuut af
today	:	levert de datum als rij karakters af
testdate	:	kontroleert of de waarde van het actuele attribuut een correcte datum is
message (s)	:	drukt de string s welke een mededeling bevat af
errmessage (s)	:	drukt de string s welke een foutmelding bevat af. Er wordt verder gegaan alsof er een foutsituatie was
escmessage (s)	:	drukt de string s welke een foutmelding bevat af. Er wordt verder gegaan alsof er een ontsnappingssituatie was
question (s)	:	drukt de string s welke een vraag bevat af. Als het antwoord y of yes is, levert de procedure 'true' op, anders 'false'
igive (expressie)	:	geeft, eventueel na conversie, de waarde van de expressie als geheel getal

give (expressie) : geeft, eventueel na conversie, de waarde van de expressie als een rij karakters

delspaces (expressie) : hetzelfde als give , maar waarbij alle spaties vóór het eerste en ná het laatste niet-spatie-karakter worden weggelaten

concat (exp_1, exp_2) : concatenatie van delspaces (exp_1) en delspaces (exp_2). Indien het laatste karakter van give (exp_1) een spatie is, dan staat tussen exp_1 en exp_2 ook een spatie

count ($tab_j(., d_l)$,s) : de procedure levert 'true' indien het aantal tupels in tab_j met de waarde van d_l aan de in s gestelde voorwaarde voldoet. Hierbij is s een rij karakters in de vorm van "(on)gelijkteken getal", bijvoorbeeld : ≥ 3

ssr (d_l, $tab_j(., d_k)$) : kontroleert of de relatie $d_l \rightarrow tab_j.d_k$ bestaat. Zo ja, dan levert de procedure 'true' op, anders 'false'

alterkey (d_k) : veranderen van de sleutelwaarde. Normaal mag een sleutelwaarde niet veranderd worden, omdat relaties verbroken kunnen worden. Deze procedure zorgt ervoor dat alle $tab_j.d_l$ waarvoor geldt $tab_j.d_l \rightarrow d_k$, mee veranderd worden

deletekey (d_k) : verwijderen van alle tupels waarvoor geldt $tab_j.d_l \rightarrow d_k$, zodanig dat aan alle ssr 's voldaan blijft

newtuple ($tab_j(., d_k)$) : voert voor alle attributen van het tupel met sleutelwaarde d_k van tabel tab_j, de expressie bij new uit, kontroleert de pic en doc en voert de src uit. Vervolgens wordt voor het tupel de new en tuc uitgevoerd en wordt (indien geen fouten) het tupel in de tabel toegevoegd

newtuple (tab_j) : hetzelfde als bij newtuple ($tab_j(., d_k)$) maar nu wordt eerst de waarde van d_k gevraagd

altertuple ($tab_j(., d_l)$) : voert de expressie bij alter van attribuut d_l van het actuele tupel van tab_j uit, kontroleert de pic en doc en voert de src uit

altertuple ($tab_j(., all)$) : voert voor alle attributen van het actuele tupel van tabel tab_j de expressie bij alter uit, kontroleert de pic en doc en voert de src uit. Vervolgens wordt voor het tupel de alter en tuc uitgevoerd en worden (indien geen fouten) de veranderingen aangebracht

altertuple (tab_j) : hetzelfde als bij altertuple ($tab_j(., all)$) maar nu wordt eerst de waarde van d_k gevraagd

updatetuple ($tab_j(., d_l)$) : hetzelfde als bij altertuple ($tab_j(., d_l)$) maar met update in plaats van alter

updatetuple ($tab_j(., all)$) : hetzelfde als bij altertuple ($tab_j(., all)$) maar met update in plaats van alter

updatetuple (tab_j) : hetzelfde als bij altertuple (tab_j) maar met update in plaats van alter

deletetuple ($tab_j(., d_k)$) : verwijdert het tupel van tab_j met als sleutelwaarde de actuele waarde van d_k

deletetuple (tab_j) : vraagt de waarde van het sleutelattribuut d_k en verwijdert het tupel van tab_j met als sleutelwaarde de waarde van d_k

Indien een attribuut niet mag worden veranderd dan zullen alter of update natuurlijk ontbreken. Indien new , alter , update en delete bij tuple ontbreken, dan wordt alleen de standaard actie uitgevoerd. Dit zijn respectievelijk de procedures newtuple , altertuple ,

updatetuple en deletetuple .

Wanneer er een ssr $d_l \rightarrow tab_j.d_k$ gedefinieerd is dan wordt voor het attribuut d_l de volgende actie uitgevoerd : (ssr $(d_l, tab_j(., d_k))$) ! 'true' ! newtuple $(tab_j(., d_k))$)
Bij aanroep van ssr $(d_l, tab_j(., d_k))$ krijgt het attribuut d_k van de tabel tab_j de waarde van d_l.

Er is een logische variabele before waarmee aangegeven kan worden of een aktie vóór (before = 'true') of ná (before = 'false') het toevoegen respectievelijk veranderen van het actuele tupel moet worden uitgevoerd.
Wanneer bijvoorbeeld bij tuple t_j staat new : (before ! $expressie_1$! $expressie_2$),
dan wordt eerst $expressie_1$ uitgevoerd, vervolgens wordt t_j in de tabel toegevoegd en daarna wordt $expressie_2$ uitgevoerd.

6 Ondersteuning van de feitelijke gegevensmanipulatie

Het voorgaande betrof de bewaking van het onderhoud van de gegevens, niet het onderhoud van de gegevens zelf, d.w.z. de feitelijke toevoeging, verandering of verwijdering van gegevens.
Natuurlijk moet voor de eigenlijke gegevensmanipulatie nog een interface naar de gegevens zelf aanwezig zijn.
Daarvoor is minimaal het volgende nodig :

- De manipulatiefunkties
  - geef een tupel uit de tabel (get)
  - voeg een tupel in de tabel toe (insert)
  - verander een tupel in de tabel (modify)
  - verwijder een tupel uit de tabel (delete)
- de layout van de attributen
  - de naam
  - type (karakters, integer, real of boolean)
  - opslag (karakter, binair)
  - verwijzing; een "pointer" of de plaats binnen het record
- kontrole-informatie (b.v of een tupel verwijderd mag worden)
  Indien de gebruikte data-base hiervoor geen goede mogelijkheden heeft kan er een extra attribuut, $count genaamd, aan elke tabel worden toegevoegd. DATAAL houdt met dit veld rekening indien het aanwezig is.

Bij de tot nu toe aanwezige toepassingen van DATAAL zijn er drie interfaces gemaakt, te weten :

a. een voor index-sequentiele bestanden.
Voor de layout van de attributen wordt aan elk bestand een beschrijving toegevoegd. Voor de kontrole-informatie moet er een extra attribuut, $count toegevoegd worden.

b. een voor het query-systeem DATATRIEVE van Digital

c. een voor de database RDB van Digital.

7 Commando's voor het onderhoud

De gebruiker krijgt een aantal "commando's" - in ons geval in het Nederlands - ter beschikking, waarmee hij aangeeft wat hij wil doen. Deze commando's zijn o.a. :

- nieuw xyz : in de tabel met naam xyz moet een nieuw tupel worden toegevoegd. Dit commando impliceert dat de procedure newtuple (xyz) wordt opgeroepen en uitgevoerd.
- wijzig xyz : in de tabel met naam xyz moet een tupel veranderd worden. Dit commando impliceert dat de procedure altertuple (xyz) wordt opgeroepen en uitgevoerd.
- bijwerken xyz : in de tabel met naam xyz moet een tupel veranderd worden. Dit commando impliceert dat de procedure updatetuple (xyz) wordt opgeroepen en uitgevoerd.
- verwijder xyz : in de tabel met naam xyz moet een tupel verwijderd worden. Dit commando impliceert dat de procedure deletetuple (xyz) wordt opgeroepen en uitgevoerd.
- zien xyz : een tupel uit de tabel met naam xyz wordt op het scherm zichtbaar. De gebruiker wordt de waarde gevraagd van het sleutelattribuut van het tupel dat hij wil zien.
- continue xyz : herhaling voorgaand commando.

De gebruiker mag voor commando's en namen van tabelen en attributen willekeurige unieke afkortingen gebruiken, zo is con maar ook c toegestaan voor continue.
Er zijn enkele karakters welke tijdens het invoeren van gegevens een speciale betekenis hebben en niet als eerste karakter van een gegeven gebruikt mogen worden.
Deze karakters zijn :

? het help karakter
Indien help bij het attribuut is gedefinieerd wordt de erbij staande tekst afgedrukt. Anders wordt indien doc is gedefinieerd de erbijstaande expressie afgedrukt. In de overige gevallen wordt afgedrukt het maximaal aantal karakters dat voor het attribuut mag worden ingevoerd.

$ het edit karakter
Voor het actuele tupel kunnen alle reeds ingevoerde gegevens veranderd worden.

@ het escape karakter
Het invoeren van gegevens voor het actuele tupel wordt gestopt. Het laatse actuele attribuut van het voorgaande actuele tupel wordt actueel.

@@ het all-escape karakter
Alle akties worden gestopt en er wordt terug gegaan naar commando niveau.

8 Ervaringen met DATAAL in het gebruik

De ervaringen in het gebruik van DATAAL kan naar drie gezichtpunten geordend worden :
a. naar dat van de eindgebruiker, dus degene die de gegevens muteert en raadpleegt;

b. naar dat van degene die de beschrijvingen in DATAAL maakt, en

c. naar dat van de maker van de interface naar de eigenlijke gegevens.

8.1 Van de eindgebruiker (a)

Bij het muteren en raadplegen blijkt dat

- de eindgebruiker nauwelijks instruktie (cursus) nodig heeft; het een à twee keer voordoen van de werking is meestal voldoende;
- de eindgebruiker zijn eigen, in zijn dagelijkse werk gebruikelijke, namen van velden en tabellen kan kiezen, omdat, ook als dezelfde data gebruikt worden, per toepassing een beschrijving in DATAAL gemaakt kan worden;
- de eindgebruiker direkt die akties uit kan voeren die hij wenst, want indien hierdoor andere tabellen moeten worden aangepast dan kan dit door een goede specificatie in de DATAAL beschrijving, automatisch worden verzorgd;
- de eindgebruiker van een verandering van de feitelijke gegevensopslag als gevolg van bijvoorbeeld een nieuw database systeem, *niets* merkt.
- de eindgebruiker geen kennis nodig heeft van database-commando's of (kriptische) menu's.

Bij het muteren en raadplegen blijken ook enkele nadelen van het huidige systeem, zoals

- de onmogelijkheid om de schermopmaak te veranderen.
  (Hieraan is tot nu toe geen aandacht besteed.);
- het soms traag of erg traag werken van de gegevens-manipulatie.
  (Dit is een gevolg van de noodzakelijke algemene interface naar de database toe.);
- het ontbreken van een eenvoudige query-taal, voor bijvoorbeeld het geven of afdrukken van alle tupels uit een tabel welke aan een bepaalde voorwaarde voldoen. (Voor sequentiële gegevensbestanden is hierin voorzien middels het door onszelf ontwikkelde QS-systeem.)

Samenvattend blijkt met name de eenvoud van het DATAAL-systeem het grootste voordeel voor de eindgebruikers op te leveren.

8.2 Van de maker van de beschrijvingen in DATAAL (b)

Het maken van de beschrijvingen in DATAAL blijkt meestal erg eenvoudig te zijn. Ook veranderingen als gevolg van wensen van de gebruiker of veranderingen van de onderliggende gegevensopslag zijn snel en eenvoudig aan te brengen.
Er zijn ook tekortkomingen. Een hiervan is het ontbreken van een herhalingsopdracht. (Denk hierbij aan een klant die een of meer bestellingen doet.) Verder zijn geen tabel- en databasevoorwaarden geïmplementeerd. Deze zijn echter zelden nodig en bovendien is dit probleem bijna altijd, zoals ook bij vele database's gebruikelijk, op te lossen door een of meer extra velden in relevante tabellen of extra tabellen in de database op te nemen.

8.3 Van de maker van de interface (c)

Het maken van de interface naar de feitelijke data blijkt vaak geen eenvoudige zaak te zijn. De database-pakketten bieden meestal geen elegante *algemene* interface naar andere programatuur. Enkele obstakels zijn :

- hoe is de layout van de attributen(zie § 6)?
- hoe moeten de feitelijke gegevens naar de (eenvoudige) DATAAL-types worden geconverteerd?
- hoe *algemeen* moeten de manipulatiefunkties (zie § 6) gemaakt worden?
- "echte" variabele lengte van velden is in de database-wereld zo goed als onbekend.

Het lijkt erop dat binnen niet al te lange tijd door ontwikkelingen in de database-wereld de onder punt c genoemde obstakels geheel of gedeeltelijk zullen verdwijnen.
Overigens begint een belangrijk aspect van DATAAL, namelijk het via één interface ("chapeau") kunnen muteren en raadplegen van verschillende andere database-systemen aandacht te krijgen. We denken hierbij onder andere aan INGRES [1].

[1] zie bijvoorbeeld : Elektronica Aktueel, 7 november 1986, p.7-8

IN 1986 REEDS VERSCHENEN

202 J.H.F. Schilderinck
Interregional Structure of the European Community. Part III

203 Antoon van den Elzen and Dolf Talman
A new strategy-adjustment process for computing a Nash equilibrium in a noncooperative more-person game

204 Jan Vingerhoets
Fabrication of copper and copper semis in developing countries. A review of evidence and opportunities

205 R. Heuts, J. van Lieshout, K. Baken
An inventory model: what is the influence of the shape of the lead time demand distribution?

206 A. van Soest, P. Kooreman
A Microeconometric Analysis of Vacation Behavior

207 F. Boekema, A. Nagelkerke
Labour Relations, Networks, Job-creation and Regional Development. A view to the consequences of technological change

208 R. Alessie, A. Kapteyn
Habit Formation and Interdependent Preferences in the Almost Ideal Demand System

209 T. Wansbeek, A. Kapteyn
Estimation of the error components model with incomplete panels

210 A.L. Hempenius
The relation between dividends and profits

211 J. Kriens, J.Th. van Lieshout
A generalisation and some properties of Markowitz' portfolio selection method

212 Jack P.C. Kleijnen and Charles R. Standridge
Experimental design and regression analysis in simulation: an FMS case study

213 T.M. Doup, A.H. van den Elzen and A.J.J. Talman
Simplicial algorithms for solving the non-linear complementarity problem on the simplotope

214 A.J.W. van de Gevel
The theory of wage differentials: a correction

215 J.P.C. Kleijnen, W. van Groenendaal
Regression analysis of factorial designs with sequential replication

216 T.E. Nijman and F.C. Palm
Consistent estimation of rational expectations models

217 P.M. Kort
The firm's investment policy under a concave adjustment cost function

218 J.P.C. Kleijnen
Decision Support Systems (DSS), en de kleren van de keizer ...

219 T.M. Doup and A.J.J. Talman
A continuous deformation algorithm on the product space of unit simplices

220 T.M. Doup and A.J.J. Talman
The 2-ray algorithm for solving equilibrium problems on the unit simplex

221 Th. van de Klundert, P. Peters
Price Inertia in a Macroeconomic Model of Monopolistic Competition

222 Christian Mulder
Testing Korteweg's rational expectations model for a small open economy

223 A.C. Meijdam, J.E.J. Plasmans
Maximum Likelihood Estimation of Econometric Models with Rational Expectations of Current Endogenous Variables

224 Arie Kapteyn, Peter Kooreman, Arthur van Soest
Non-convex budget sets, institutional constraints and imposition of concavity in a flexible household labor supply model

225 R.J. de Groof
Internationale coördinatie van economische politiek in een twee-regio-twee-sectoren model

226 Arthur van Soest, Peter Kooreman
Comment on 'Microeconometric Demand Systems with Binding Non-Negativity Constraints: The Dual Approach'

227 A.J.J. Talman and Y. Yamamoto
A globally convergent simplicial algorithm for stationary point problems on polytopes

228 Jack P.C. Kleijnen, Peter C.A. Karremans, Wim K. Oortwijn, Willem J.H. van Groenendaal
Jackknifing estimated weighted least squares

229 A.H. van den Elzen and G. van der Laan
A price adjustment for an economy with a block-diagonal pattern

230 M.H.C. Paardekooper
Jacobi-type algorithms for eigenvalues on vector- and parallel computer

231 J.P.C. Kleijnen
Analyzing simulation experiments with common random numbers

232 A.B.T.M. van Schaik, R.J. Mulder
On Superimposed Recurrent Cycles

233 M.H.C. Paardekooper
Sameh's parallel eigenvalue algorithm revisited

234 Pieter H.M. Ruys and Ton J.A. Storcken
Preferences revealed by the choice of friends

235 C.J.J. Huys en E.N. Kertzman
Effectieve belastingtarieven en kapitaalkosten

236 A.M.H. Gerards
An extension of König's theorem to graphs with no odd-K_4

237 A.M.H. Gerards and A. Schrijver
Signed Graphs - Regular Matroids - Grafts

238 Rob J.M. Alessie and Arie Kapteyn
Consumption, Savings and Demography

239 A.J. van Reeken
Begrippen rondom "kwaliteit"

240 Th.E. Nijman and F.C. Palmer
Efficiency gains due to using missing data. Procedures in regression models

241 Dr. S.C.W. Eijffinger
The determinants of the currencies within the European Monetary System

IN 1987 REEDS VERSCHENEN

242 Gerard van den Berg
Nonstationarity in job search theory

243 Annie Cuyt, Brigitte Verdonk
Block-tridiagonal linear systems and branched continued fractions

244 J.C. de Vos, W. Vervaat
Local Times of Bernoulli Walk

245 Arie Kapteyn, Peter Kooreman, Rob Willemse
Some methodological issues in the implementation of subjective poverty definitions

246 J.P.C. Kleijnen, J. Kriens, M.C.H.M. Lafleur, J.H.F. Pardoel
Sampling for Quality Inspection and Correction: AOQL Performance Criteria

247 D.B.J. Schouten
Algemene theorie van de internationale conjuncturele en strukturele afhankelijkheden

248 F.C. Bussemaker, W.H. Haemers, J.J. Seidel, E. Spence
On (v,k,λ) graphs and designs with trivial automorphism group

249 Peter M. Kort
The Influence of a Stochastic Environment on the Firm's Optimal Dynamic Investment Policy

250 R.H.J.M. Gradus
Preliminary version
The reaction of the firm on governmental policy: a game-theoretical approach

251 J.G. de Gooijer, R.M.J. Heuts
Higher order moments of bilinear time series processes with symmetrically distributed errors

252 P.H. Stevers, P.A.M. Versteijne
Evaluatie van marketing-activiteiten